

пламени при горении раствора $ZrO(NO_3)_2 - Y(NO_3)_3 - C_2H_5NO_2 - NH_4NO_3$ без добавки микронного порошка составила лишь 1060°C . Можно предположить, что присутствующий микропорошок способствует повышению температуры в зоне синтеза, он аккумулирует тепло и уменьшает теплоотдачу в окружающее пространство. Высокая температура обеспечивала условия кристаллизации образующегося нанопорошка $ZrO_2 - 5\%$ масс. Y_2O_3 и дополнительный отжиг порошка микронного.

Значения ОКР показывают, что размеры наноструктурированных частиц $ZrO_2 - 5\%$ масс. Y_2O_3 , образовавшихся при сжигании растворов на поверхности порошковых микрогранул, находятся в интервале 8–20 нм.

Полученные порошковые композиции предназначены для изучения прочностных характеристик образцов горячепрессованной керамики.

ОПТИМИЗАЦИЯ УСЛОВИЙ НИТРАТ-ОРГАНИЧЕСКОГО СИНТЕЗА НАНОСТРУКТУРИРОВАННЫХ ПОРОШКОВ $ZrO_2 - Y_2O_3$

Устюжанинова И.А.^{*}, Султанова Д.Т., Черепанова Н.А., Мулланурова Д.А.,
Берескина П.А., Чукин А.В., Денисова Э.И., Карташов В.В.

Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина,
г. Екатеринбург, Россия

*E-mail: irina.npnha@ysandex.ru

OPTIMAL CONDITIONS FOR NITRATE-ORGANIC SYNTHESIS OF NANOSTRUCTURED POWDERS $ZrO_2 - Y_2O_3$

Ustiuzhaninova I.A.^{*}, Sultanova D.T., Cherepanova N.A., Mullanurova D.A., Bereskina
P.A., Chukin A.V., Denisova E.I., Kartashov V.V.

Ural Federal University, Yekaterinburg, Russia

The combustion conditions of nitrate-organic solutions were investigated for the production of nanopowders $ZrO_2 - 5 \text{ wt.}\% Y_2O_3$ by changing the fuel ratio of the reagents.

Нитрат-органическое сжигание растворов – известный способ получения наноструктурированных порошков различного состава, позволяющий разнообразить ассортимент синтезируемых материалов путем изменения концентраций исходных компонентов и введения дополнительных топливных реагентов.

Сначала в работе осуществляли чисто глицин-нитратное горение. Как оказалось, количество глицина, введенное в два и более раза от стехиометрии, не приводит к заметному повышению температуры и увеличению объема порошка. Поэтому для повышения температуры в смесь добавили аммиачную селитру.

Рассчитывали сухие навески $C_2H_5NO_2$ и NH_4NO_3 на установленную ранее концентрацию NO_3^- -ионов в заданном объеме раствора $ZrO(NO_3)_2 - Y(NO_3)_3$ по уравнению:



Были исследованы следующие соотношения топливных реагентов:

| $C_2H_5NO_2$ | NH_4NO_3 |
|------------------------|---------------------|
| 1) по стехиометрии | по стехиометрии |
| 2) 1,5 от стехиометрии | 1,5 от стехиометрии |
| 3) 1,5 от стехиометрии | 2,0 от стехиометрии |
| 4) 1,5 от стехиометрии | 2,5 от стехиометрии |

Температуру синтеза оценивали пирометрами «Benetech gm-300» в низкотемпературной области и «Термоскоп 300» – в высокотемпературной. В сушильном шкафу начало реакции во всех четырех опытах происходило одинаково: смеси нагревались, обезвоживались, загустевали и начинали активно гореть в самоподдерживающемся режиме с выделением обильного белого дыма. Обугливающаяся масса очень быстро преобразовывалась в объемную хлопьевидную пену. Но при вторых условиях в смеси возникали очаги возгорания и красного свечения. А в третьем и четвертом – горение сопровождалось яркими вспышками и возникновением устойчивого пламени, охватывающего всю реакционную смесь. Наиболее высокое и устойчивое пламя наблюдали для четвертых условий. Температура обугливания смесей в начале синтеза для всех опытов составляла $250-280^\circ C$. Пенообразные продукты реакции на момент возникновения имели температуру $490-500^\circ C$, далее они остывали до $150-170^\circ C$. Температура пламени при третьих и четвертых условиях составляла 940 и $1060^\circ C$ соответственно. Объем продукта в 4 условиях в десятки раз превышал первоначальный объем смеси. Порошок был очень легкий ($\rho_{нас} \sim 0,1 \text{ г/см}^3$) и самым светлым (с наименьшим содержанием твердого углерода).

Результаты РФА, показали, что во всех случаях происходило формирование тетрагональной фазы ZrO_2 , интенсивность линий которой возрастала по мере повышения температуры (рис. 1).

Опыты показали: введение селитры инициирует более высокую температуру синтеза в режиме устойчивого пламени, чем глицин. Но повышение количества селитры более, чем 2,5 от стехиометрии, приводит к взрыву. Поэтому оптимальными для синтеза порошков $ZrO_2-5 \text{ масс.}\% Y_2O_3$ были приняты четвертые условия.

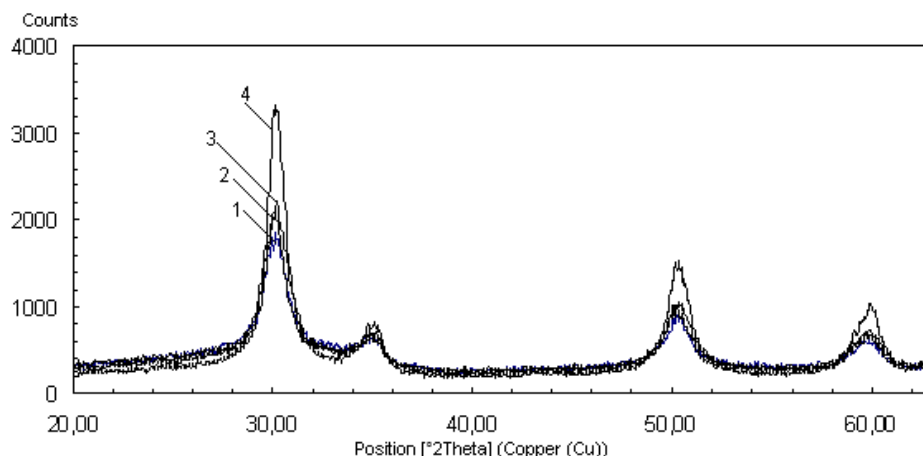


Рис 1. Дифрактограмма порошков ZrO_2 –5 масс.% Y_2O_3 синтезированных в условиях 1; 2; 3 и 4

НАСЛАИВАНИЕ РАЗНОРАЗМЕРНЫХ МОЛЕКУЛ АММОНИЕВЫХ И КРЕМНИЙОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ – ПУТЬ РЕГУЛИРОВАНИЯ ТРИБОХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ МЕТАЛЛА

Сырков А.Г., Силиванов М.О.*

Национальный минерально-сырьевой университет “Горный”,
г. Санкт-Петербург, Россия

*E-mail: n_misha@mail.ru

THE LAYERING OF DIFFERENT-SIZED MOLECULS OF AMMONIUM AND SILICON-ORGANIC COMPOUNDS AS A WAY OF REGULATION OF METAL'S TRIBOCHEMICAL PROPERTIES

Syrkov A.G., Silivanov M.O.*

Mining university, Saint-Petersburg, Russia

It is educed, with other things being equa, addition of triamon (T) underlayers to Al – additives over with the external chemisorbtion layer of ethylhydridesiloxane lead to the decline of friction force and friction coefficient in the system as far as reduction of number of T-layer, from three to one.

В последние годы в Горном университете разработан новый метод регулирования трибохимических свойств металла – наслаивание разноразмерных молекул катионных ПАВ и этилгидридсилоксанов [1-5]. Метод основан на применении принципов молекулярного наслаивания, четвертичных соединений аммония (ЧСА) отличающихся на порядок по размеру углеводородного радикала у атома азота, а также – на обнаруженном стабилизирующем действии низкомолекулярных ЧСА в адсорбированном состоянии [2,4]. В данной работе изучено влияние подслоя между подложкой (Al-порошок ПАП-2) и внешним функцио-